



**You have downloaded a document from  
RE-BUS  
repository of the University of Silesia in Katowice**

**Title:** Powierzchniowe utwory geologiczne rezerwatu przyrody Góra Zborów

**Author:** Maria Fajer, Jan M. Waga

**Citation style:** Fajer Maria, Waga Jan M. (2013). Powierzchniowe utwory geologiczne rezerwatu przyrody Góra Zborów. "Acta Geographica Silesiana" ([T.] 13 (2013), s. 17-27).



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



UNIwersYTET ŚLĄSKI  
W KATOWICACH



Biblioteka  
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

Maria Fajer, Jan Maciej Waga

Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

## POWIERZCHNIOWE UTWORY GEOLOGICZNE REZERWATU PRZYRODY „GÓRA ZBORÓW”

Файер М., Вага Я. М. **Поверхностные геологические отложения природного заказника "Гора Зборув"**. Представлены результаты исследований поверхностных геологических отложений на территории природного заказника „Гора Зборув”. Данные исследования были проведены как составляющая проекта „Охрана и рациональное использование специальной территории охраны биотопов Natura 2000, Крочицкий приют, природный заказник Гора Зборув”. В заказнике, кроме скалистых верхнеюрских известняков, встречаются блоки и обломки горных пород и илы, возникшие за счет выветривания известняков, а также аллохтонные кремнистые, четвертичные отложения (средне- и мелкозернистые пески и лёсс). На поверхности их залегают гумус и растительный детрит (рис. 1 и 2). Отмеченные отложения иногда на склонах перемешиваются и переслаиваются друг с другом. На Горе Зборув наблюдается кольцево-дугообразная система поверхностных отложений. Каждый комплекс состоит из трех зон: 1) центральной – литых известняковых скал, 2) переходной – блоков и обломков горных пород, 3) внешней – полосы с преобладанием кремнистых четвертичных отложений. На более морфологически разнообразных участках склонов данная последовательность повторяется в виде дуг, убегающих от выходов известняковых скал вниз по склону. Мощность песчаных и алевритовых четвертичных отложений дифференцированная и зависит от морфологии субстрата, она самая большая – у подошвы склонов.

Fajer M., Waga J. M. **Surficial geological deposits of the „Góra Zborów” nature reserve**. This paper presents the results of a field study on the surficial geological deposits in „Góra Zborów” nature reserve. Research was realized as a part of the project "The Protection and rational use of the special area of conservation of the Natura 2000 habitats, Ostoja Kroczycka, in the Góra Zborów nature reserve". In the nature reserve, apart from Upper Jurassic massy limestones, rock waste and waste clay on limestones and allochthonous silicious Quaternary deposits (medium and fine-grained sand and loess) appears. The humus and plant debris lie on their surface (fig. 1 and 2). These deposits on slopes locally mix and interfinger in layers. The surficial deposits in Góra Zborów are arranged in arc- and ring-shaped bands. Every complex consists of three zones: 1 – central – massive limestone rocks, 2 – transition – stone rubble, 3 – outside – band with predomination of silicious Quaternary deposits. In more morphological diversified parts of slopes the sequence repeats in the form of arcs directing from the outcrop of limestone rocks into the bottom of the slope. The thickness of Quaternary sandy and silty deposits is different, depending on diversified relief of bedrock. The thickness is the largest at the base of the slope.

**Słowa kluczowe:** wapień skalisty, gliny zwietrzelinowe, piaski eolizowane, lessy, rezerwat „Góra Zborów”, Natura 2000

### Zarys treści

Представлено wyniki badań polowych nad powierzchniowymi utworami geologicznymi rezerwatu przyrody „Góra Zborów”. Badania te wykonano w ramach projektu „Охрана и рациональное использование специального obszaru ochrony siedlisk Natura 2000, Ostoja Kroczycka, w tym rezerwatu przyrody Góra Zborów”. W rezerwacie, obok wapieni skalistych jury górnej, występuje rumosz skalny (frakcji blokowej i żwirowej) oraz gliny zwietrzelinowe wykształcone na wapieniach, a także allochtoniczne krzemianowe utwory czwartorzędowe (piaski średnio- i drobnoziarniste oraz less). Na ich powierzchni zalega humus i detrytus roślinny (rys. 1 i 2).

Utwory te na stokach lokalnie mieszają się i zazębiają ze sobą warstwowo. Na Górze Zborów zaznacza się pierścieniowo-łukowy układ utworów powierzchniowych. Każdy zespół składa się z trzech stref: 1) centralnej – litych skał wapiennych, 2) przejściowej – bloków i rumoszu oraz 3) zewnętrznej – pasa dominacji krzemianowych osadów czwartorzędowych. W bardziej urozmaiconych morfologicznie fragmentach stoków ta sekwencja powtarza się w postaci łuków biegnących od wychodni skał wapiennych w dół stoku. Miąższość piaszczystych i pylastych utworów czwartorzędowych jest zmienna w zależności od urozmaicenia rzeźby podłoża. Największa jest u podstawy stoków.

## PRZEDMIOT I ZAKRES BADAŃ

W artykule przedstawiono wyniki badań terenowych powierzchniowych utworów geologicznych występujących w rezerwacie przyrody nieożywionej „Góra Zborów”. Badania wykonano w ramach projektu „Ochrona i racjonalne udostępnienie specjalnego obszaru ochrony siedlisk Natura 2000, Ostoja Kroczycka, w tym rezerwatu przyrody Góra Zborów”, stanowiącego element Regionalnego Programu Operacyjnego województwa śląskiego na lata 2007–2013, Działania 5.5 Dziedzictwo przyrodnicze.

Kartowanie geologiczne objęło partie podszczytowe Góry Zborów (obszar A) i okolice Kruczych Skał (obszar B) (rys. 1). Na obu obszarach jest prowadzona czynna ochrona muraw kserotermicznych (CZYŁOK i in., 2008; ŚLUSARCZYK, 2011).

W rezerwacie, poza nagimi skałami wapiennymi stanowiącymi wychodnie starszego podłoża (głównie wapieni skalistych jury górnej), na powierzchni terenu występują węglanowe pokrywy zwietrzelinowe oraz utwory krzemianowe o różnej genezie, zwykle zawierające domieszki węglanu wapnia. Udział  $\text{CaCO}_3$  jest jednym z najważniejszych czynników litologicznych, kształtujących m. in. odczyn gleb rezerwatu, a ten z kolei w dużym stopniu wpływa na skład gatunkowy roślinności chronionych muraw.

## MATERIAŁY PODSTAWOWE I METODY PRACY

Na potrzeby badań terenowych przygotowano roboczy podkład kartograficzny. Opracowano go na podstawie planu sytuacyjnego *Skały Góry Zborów i Kociołek w skali 1 : 7 500*, zamieszczonego na *Mapie turystycznej...* (2004). Wspomniany plan jest obecnie najpełniejszym dostępnym obrazem kartograficznym Góry Zborów. Na jego podstawie wykreślono układ poziomnic, rozmieszczenie form skalnych, przebieg dróg i ścieżek oraz granicę polno-leśną. W terenie dokonano weryfikacji usytuowania i przebiegu elementów stanowiących treść planu. W trakcie unaczęśniania treści planu wykorzystano zdjęcia lotnicze oraz szkice z przewodników wspinaczki skałkowej J. M. KIELKOWSKICH (1986). Na nowo przygotowanym szkicu zaznaczono nie tylko lokalizację ścian skalnych i samotnych skalic, ale także zasięg całych biohermalnych budowli węglanowych, tworzących potężne zespoły o charakterze cokołów, skaliste załomy terenu oddzielające od siebie półki i stopnie morfologiczne oraz bloki skalne i duże głazy. Nazwy form terenu zaczerpnięto z mapy turystycznej „Góra Zbo-

rów i okolice” (2004) oraz z przewodnika J. i M. KIELKOWSKICH (1986).

Kolejnym etapem prac była analiza wapiennych wychodni skalnych i wykonanie kartowania pokryw osadów znajdujących się na obszarze okalającym wierzchołek Góry Zborów (obszar A) i Krucze Skały (obszar B) (rys. 1). Prace te powiązane z obserwacją form rzeźby terenu. Zgodnie z metodami kartowania geologicznego i geomorfologicznego (GOŁĄB, 1951; KLIMASZEWSKI, 1978), poruszano się wzdłuż linii szkieletowych oraz granic wydzielanych jednostek. W czasie przejść terenowych w 71 wybranych punktach dokonano dokładniejszych obserwacji geologicznych, w tym w 11 wykonano odkrywki geologiczne (rys. 2).

W opisach utworów powierzchniowych wykorzystano nomenklaturę stosowaną przez Państwowy Instytut Geologiczny. Przy określeniu wielkości frakcji badanych osadów zastosowano skalę CUG-IG (RACINOWSKI, SZCZYPEK, WACH, 2001).

Poza polowym szkicem kartograficznym różnych typów utworów powierzchniowych, wykonano robocze rysunki profili, ich opisy, dokonano charakterystyki punktów obserwacyjnych i sporządzono dokumentację fotograficzną stanowisk badawczych.

W celu rozpoznania cech litologicznych utworów krzemianowych występujących na Górze Zborów, wykonano analizę uziarnienia wybranych próbek osadów oraz obserwację mikroskopową powierzchni ziaren kwarcu.

W trakcie prac kameralnych, z wykorzystaniem komputerowego programu graficznego, sporządzono ogólny szkic topograficzny obszaru badań, szkice zasięgów występowania powierzchniowych utworów geologicznych i rysunki profilów.

## ZARYS BADAŃ LITOLOGICZNYCH OKOLIC GÓRY ZBORÓW

Powierzchniowe utwory geologiczne Góry Zborów dotychczas nie były kompleksowo badane. Na terenach przyległych zajmowano się złożami paleogeńskich piasków formierskich (GRADZIŃSKI, 1977), utworami dolinnymi – w kontekście budowy linii kolejowej CMK (BEDNAREK, LISZKOWSKI, 1982) oraz lessami „lełowskiej wyspy lessowej” (MADEYSKA, 1982). Uwagę poświęcono też piaszczystym osadom eolicznym, zajmującym niższe pozycje terenowe (SZCZYPEK, 1986; WAGA, 1992; DULIAS, PEŁKA-GOŚCINIĄK, SZCZYPEK, 2008). Większe zainteresowanie geologów było skierowane na serie wapieni górnourajskich, a szczególnie ich genezę. Dzięki temu rozwiązano m. in. problem pochodzenia rzeźby skalnej Wyżyny Krakowsko-

Częstochowskiej (TYC, 2001). Rzeźbę skalną G. Zborów najwcześniej opisał J. SZAFLARSKI (1955). Dokładniejsze jej badania przeprowadziła B. KRET (1978) dając też pojedyncze uwagi dotyczące utworów powierzchniowych rezerwatu. Bardziej wnikliwe badania utworów pokrywowych prowadzone były od dawna w północnej części Wyżyny Częstochowskiej (RÓŻYCKI, 1972; KOBYLECKA, 1981). Analizowano również rozwój pokryw pyłowo-piaszczystych okolic Świniuszki i Huciska (DULIAS, 1997) oraz osadów peryglacialnych Płaskowyżu Ojcowskiego (PAWELEC, 1997, 2006, 2007, 2008). Lakoniczne informacje na temat utworów powierzchniowych okolic Zborowa można znaleźć na *Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski Arkusz Pradła* (BEDNAREK, HAISIG, WILANOWSKI, 1983) i w objaśnieniach do niej (BEDNAREK i in., 1985).

Przedstawione w artykule badania stanowią zatem – jak się wydaje – nowe otwarcie problemu powierzchniowych utworów geologicznych występujących w centralnej części Wyżyny Częstochowskiej.

## WYNIKI BADAŃ

Na obu obszarach badawczych usytuowanych w rezerwacie „Góra Zborów”, zdecydowano się zastosować liczne wydzielienia pokrywowych utworów geologicznych (rys. 1). Niekiedy utwory te są do siebie podobne i często przechodzą jedno w drugie, jednak są odzwierciedleniem różnych procesów morfogenetycznych i ich natężenia. Nieco odmienny bywa ich skład, a to może mieć wpływ np. na warunki mikrosiedliskowe chronionej roślinności kserotermicznej.

### 1. Wychodnie wapienia skalistego

Wapienie skaliste są jedną z odmian wapieni występujących na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej (KLECZKOWSKI, 1972). Ze względu na większą odporność na wietrzenie utworzyły one zespół malowniczych skał, charakterystycznych m. in. dla okolic Podlesic. Największe nagromadzenie tych form występuje na Górze Zborów (CZEPPE, 1972). Skały są pozostałością bioherm: budowli węglanowych powstałych w morzu górnourajskim z pancerzyków gąbek, tuberolitów i sinic, a także z bakterii. Na Zborowiu miejscami występują stromatolity: horyzontalne nagromadzenia wielowarstwowych osadów sinic (TYC, 2001).

Obecone w krajobrazie Góry Zborów skałki są produktem wietrzenia krasowego (KRET, 1978), a po części także mrozowego, zachodzącego odpowiednio: w paleogenie, neogenie, plejstocenie i holocenie. Na ścianach skalnych widoczne są tam m. in. ślady dawnych kanałów przepływowych i studni. W miejscach zapadniętych stropów jaskiniowych występują uliczki krasowe i cyrki skalne, zwane też kotłami krasowymi centralnymi. W kilku miejscach w obrębie kopuły szczytowej Zborowa widoczne są półki skalne z licznymi mikroformami krasowymi zwanymi lapiezem. Do wymienionych mezoform krasowych należy dodać grzbiety wapienne, odseparowane skałki, wielkie bloki skalne oraz szczeliny grawitacyjne. Do mikroform występujących na skałach rezerwatu trzeba zaliczyć: oszę krasową, struktury gąbczaste, formy jamiste, kotły wirowe, żłobki krasowe, kamenice, formy wiatrowe, *duricrust* (powierzchnie utwardzone). W wielu wklęsłych formach zgromadziły się produkty wietrzenia skał, osady namyte przez wody progłacialne, naniesione przez wiatr lub utworzone z rozkładu szczątków roślinnych i zwierzęcych. W ich rozwoju szczególnie dużą rolę odegrały kwasy humusowe i gromadząca się w zagłębieniach woda.

W ostańcach skalnych Zborowa występują także liczne formy krasu podziemnego: jaskinie, schroniska, nisze i szczeliny krasowe, częściowo wypełnione polewami kalcytowymi.

### 2. Rumosz (głazy i żwir) wapienny w glinie zwietrzelinowej

Produktem dezintegracji mrozowej, ale i wietrzenia chemicznego wapieni jest rumosz (głazy i żwir) wapienny spoczywający w glinie zwietrzelinowej. Osad tego typu w obrębie kopuły Zborowa tworzy cienką warstwę na litym wapieniu skalistym, a w dolnej części Kruczych Skał – również na wapieniu uławicowanym lub wapieniu okruczowym (gruzłowatym). Dominacja frakcji drobnoziarnistej w osadzie, zalegającym na powierzchniach skalnych, eksponowanych na wpływ warunków klimatycznych, zdaje się wskazywać na młody wiek utworu, przypadający na okres po fazach działalności eolicznej schyłku zimnego piętra wisły, prawdopodobnie już na holocen.

Rys. 1. Położenie obszarów badań oraz szkice zasięgów występowania powierzchniowych utworów geologicznych: A – obszar okalający wierzchołek Góry Zborów, B – obszar okalający Krucze Skały; 1 – wychodnie wapienia skalistego (gąbkowo-tuberolitowego, lokalnie stromatolitowego), 2 – rumosz (głazy i żwir) wapienny w glinie zwietrzelinowej, 3 – rumosz (głazy i żwir) wapienny w glinie zwietrzelinowej z niewielkim udziałem piasku średnio- i drobnoziarnistego i humusu, 4 – liczne bloki i głazy z wapienia skalistego o częściowo zaokrąglonych krawędziach, złomiska usytuowane w sąsiedztwie ścian skalnych oraz progów morfologicznych i tworzące strumienie gruzowe; przestrzenie między okruchami wypełnione humusem zmieszany z piaskiem średnio- i drobnoziarnistym, 5 – bloki i głazy z wapienia skalistego o częściowo zaokrąglonych krawędziach, luźniej upakowane, w znacznej części zalegające na serii piaszczystej, tworzące pokrywy i strumienie gruzowe; przy powierzchni przestrzenie między okruchami wypełnione piaskiem średnio- i drobnoziarnistym z humusem, 6 – bloki i głazy z wapienia skalistego o silnie zaokrąglonym (owalnym) kształcie zalegające w piasku średnio- i drobnoziarnistym najczęściej ze znacznym udziałem humusu, 7 – piasek średnio- i drobnoziarnisty, miejscami pylasty, z humusem w stropie, zawierający niewielkie bloki i głazy z wapienia skalistego, 8 – piasek średnio- i drobnoziarnisty z humusem w stropie, z udziałem gruzu z wapienia skalistego o zaokrąglonych krawędziach (pojedyncze głazy i żwir), 9 – piasek średnio- i drobnoziarnisty z humusem, smugowany, z liczniejszym udziałem głazów i żwiru z wapienia skalistego o zaokrąglonych krawędziach; osad górnych części stożków koluwalnych, 10 – less piaszczysty z pojedynczymi głazami z wapienia skalistego, 11 – niewielkiej miąższości warstwa humusu, lokalnie z piaskiem średnio- i drobnoziarnistym spoczywająca na litym wapieniu skalistym lub na blokach wapienia skalistego, 12 – detrytus roślinny, 13 – nasyp antropogeniczny – drobnookruchowy gruz z kalcytu i wapienia skalistego; materiał odpadowy z wyrobisk, 14 – nasyp antropogeniczny – odpady różnego typu wypełniające zagłębienie z bunkrem z okresu II wojny światowej, 15 – las, 16 – załomy terenu, wyrobiska, rowy, 17 – drogi i ścieżki, 18 – lokalizacja profilów geologicznych

Fig. 1. Location of study area and sketches of range of extent of surficial geological deposits:

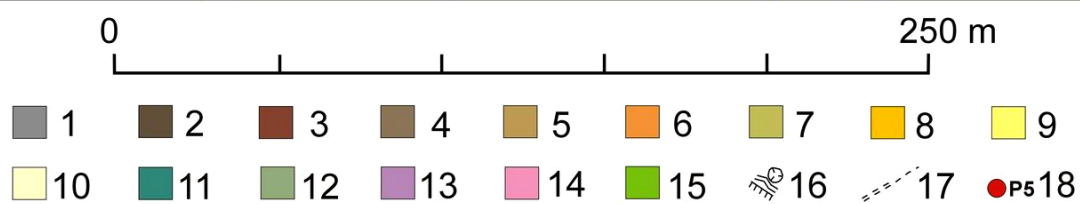
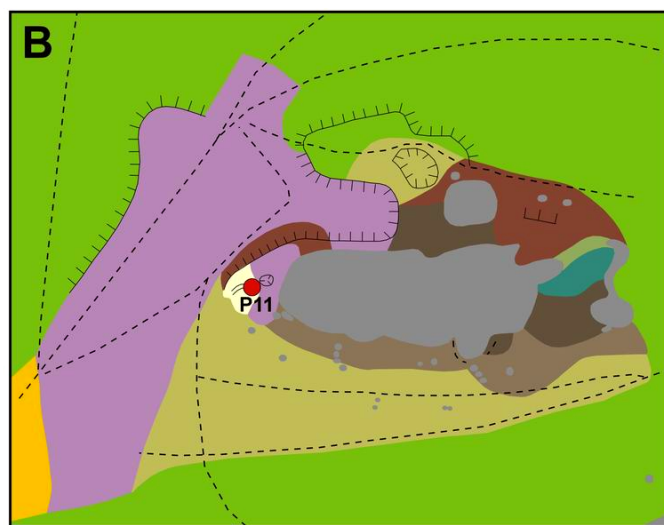
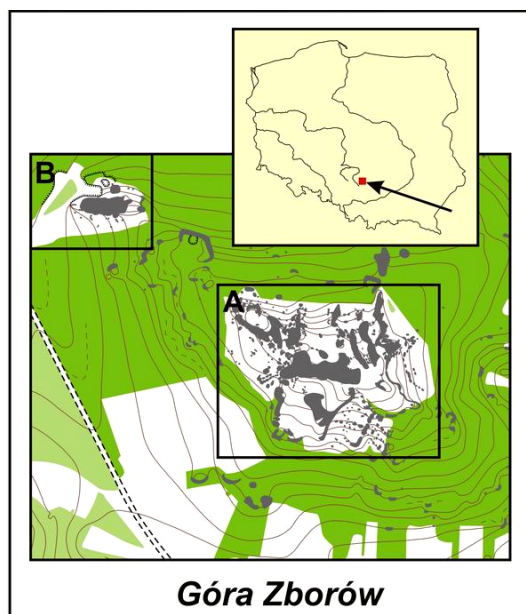
A – area surrounding the summit of the Góra Zborów, B – area surrounding the Krucze Skały; 1 – massy limestone outcrops (spongian-tuberolite, locally stromatolitic), 2 – limestone debris (boulders and gravel) in waste clay, 3 – limestone debris (boulders and gravel) in waste clay with medium- and fine-grained sand and humus, 4 – numerous well-rounded limestone blocks and boulders, block-fields near rock walls and morphological scarps forming debris streams; space between clasts is filled with humus and medium- and fine-grained sand, 5 – partially well-rounded limestone blocks and boulders, loosely-packed, partially lying on sand deposits, forming covers and debris streams, 6 – well-rounded limestone blocks and boulders lying on medium- and fine-grained sand, most often with significant share of humus, 7 – medium- and fine-grained sand, locally silty sand, with humus in top, small limestone blocks and boulders, 8 – medium- and fine-grained sand with humus in the top, with share of well-rounded limestone boulders and gravel, 9 – medium- and fine-grained sand with humus, streaked, with share of well-rounded limestone boulders and gravel; deposit of upper parts of colluvial cones, 10 – sandy loess with limestone boulders, 11 – humus, locally with medium- and fine-grained sand, lying on massive limestone or on limestone blocks, 12 – plant debris, 13 – anthropogenic embankment – fine-grained gravel with calcite and massy limestone; waste from mine working, 14 – anthropogenic embankment – different sort of wastes filled in hollow with bunker from the period of the World War II, 15 – forest, 16 – break of ground, mine working, ditches, 17 – roads and paths, 18 – location of geological profiles

### 3. Rumosz (głazy i żwir) wapienny w glinie zwietrzelinowej z niewielkim udziałem piasku i humusu

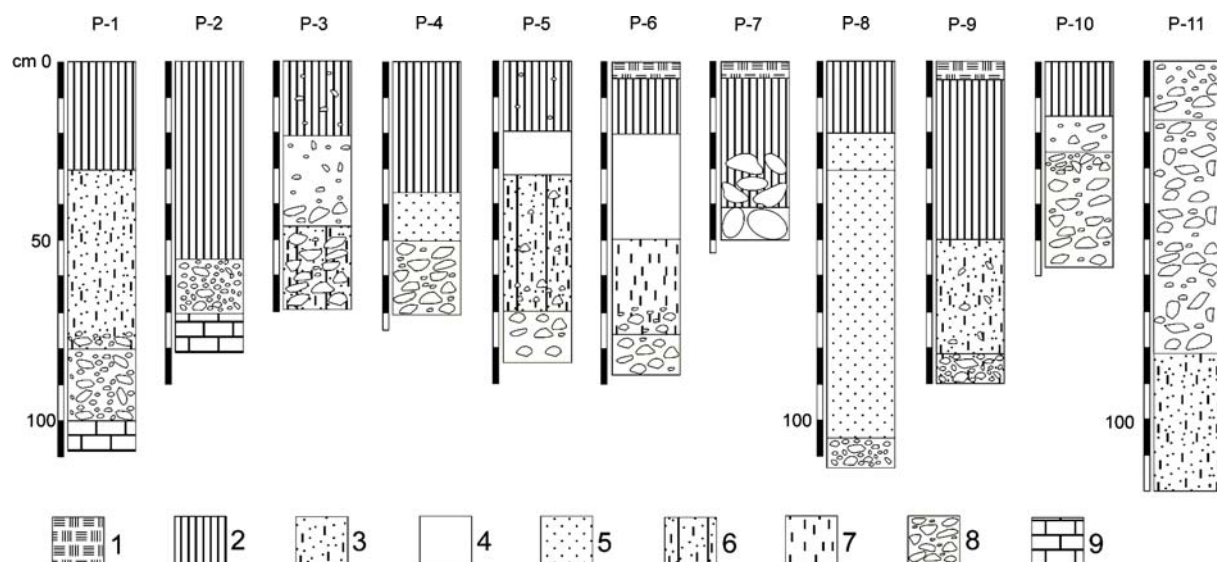
W miejscach, gdzie lite podłoże znajduje się płytko, w glinie zwietrzelinowej występują gruz wapienny (głazy i żwir) z niewielką ilością piasku drobnoziarnistego oraz z humusem w stropie (rys. 2, profile P-2 i P-10). Jest to materiał podobny, do opisanego w punkcie 2, powstały wskutek procesów wietrzenia podłoża, z tą różnicą, że znalazła się w nim domieszka piasków, a na górze rozwinęła się warstwa humusu. W omawianym osadzie gliniastym piaski o dominującej granulacji średnio- i drobnoziarnistej, w trakcie trwania procesów stokowych mieszały się z produktami wietrzenia podłoża.

### 4. Bloki i głazy z wapienia skalistego o częściowo zaokrąglonych krawędziach

Liczne bloki i głazy z wapienia skalistego o częściowo zaokrąglonych krawędziach, tworzące niejednokrotnie złomiska, usytuowane są w bliskim sąsiedztwie ścian skalnych, pod wiszarami lub w zagłębieniach naskalnych, a także u stóp wapiennych progów morfologicznych. Lokalnie tworzą one także strumienie blokowo-gruzowe. Przestrzenie między okruchami wypełnione są zwykle humusem zmieszany z piaskiem średnio- i drobnoziarnistym. Im dalej od ścian skalnych, tym większy jest udział piasku. W omawianych strefach, na stromych stokach, pod ścianami skalnymi, jeszcze w latach 1960. i na początku lat 1970. koło Podlesic i Ryczowa występowały nagie rumowiska przypominające gołoborza. Rozwój roślinności w ostatnich 40 latach dostarczył materii organicznej, która wypełniła przestrzenie międzyblokowe i okryła część z nich.







Rys. 2. Profile geologiczne utworów powierzchniowych w rezerwacie przyrody „Góra Zborów”:

1 – detrytus roślinny lub poziom darniowy, 2 – piasek średnio- i drobnoziarnisty z humusem, 3 – piasek średnio- i drobnoziarnisty lokalnie pylasto-ilasty, 4 – piasek średnio- i drobnoziarnisty lokalnie pylasto-ilasty z plamami i warstewkami humusu oraz z węgielkami drzewnymi, 5 – piasek średnio- i drobnoziarnisty, 6 – piasek pylasto-ilasty, 7 – pył piaszczysty (zapiaszczony less), 8 – rumosz wapienny, 9 – wapień skalisty

Fig. 2. Geological profiles of the surficial deposits in the “Góra Zborów” nature reserve. 1 – plant debris or soddy horizon, 2 – medium- and fine-grained sand with humus, 3 – medium- and fine-grained sand, locally clayey silty sand, 4 – medium- and fine-grained sand, locally clayey silt with humus spots and layers and charcoal, 5 – medium- and fine-grained sand, 6 – clayey silty sand, 7 – sandy silt, 8 – limestone debris, 9 – massy limestone

5. Bloki i głązy z wapienia skalistego o częściowo zaokrąglonych krawędziach, luźniej upakowane, w znacznej części zalegające na serii piaszczystej, tworzące pokrywy i strumienie gruzowe

Na stokach, zwykle w niższym położeniu morfologicznym aniżeli utwory opisane w poprzednim przypadku, znajdują się luźniej rozmieszczone bloki i głązy z wapienia skalistego o częściowo zaokrąglonych krawędziach. Tworzą one rodzaj strumieni gruzowych lub niekiedy szerokich jęzorów spełzających po podłożu piaszczystym (rys. 2, profile P-1 i P-9). Najbardziej intensywnie działa się to zapewne w warunkach zimnego klimatu ostatniego piętra chłodnego – w okresie zlodowacenia wisły. Przemieszczaniu po stromych stokach, objętych przez wieloletnią zmarzlinę, mogły podlegać wówczas nawet wielkie bloki skalne – podobnie jak działo się to w Górach Stołowych (PULINOWA, 1989). Obecnie w strefie przypowierzchniowej przestrzenie między okruchami wapiennymi wypełnione są piaskiem średnio- i drobnoziarnistym z humusem.

6. Bloki i głązy z wapienia skalistego o silnie zaokrąglonym (owalnym) kształcie, zalegające w piasku średnio- i drobnoziarnistym, najczęściej ze znacznym udziałem humusu

W obrębie spłaszczeń podszczytowych Góry Zborów, jak i na jej północnych stokach, w warstwie piasku humusowego występują liczne bloki i głązy wapienia skalistego o silnie zaokrąglonym (owalnym) kształcie (rys. 2, profile P-3 i P-7). W ich sąsiedztwie, tam gdzie lite skały dochodzą niemal do powierzchni, również pod pokrywą piaszczysto-humusową, występują kopalne powierzchnie z lapieżem. Zarówno te powierzchnie, jak i głązy zostały odsłonięte w wielu miejscach przez erozję pedialną (pieszą) spowodowaną ruchem turystycznym. Stopień zwietrzenia wapieni jest wyraźnie związany z udziałem substancji humusowej w osadzie. Tam, gdzie warstwa humusowa jest miększa, odnotowuje się głęboki poziom owalnie zwietrzałego gruzu i dobrze rozwinięte mikroformy krasowe. Zjawisko to jest interpretowane jako skutek intensywnego rozpuszczania wapieni przez wody z kwasami humusowymi, przynajmniej od okresu atlantyckiego, a nawet mające swoje początki w minionych okresach interglacialnych, czy

glacialnych (KRET, 1978). W okresach zimnych wzmożona denudacja chemiczna mogła zgodnie z tymi koncepcjami zachodzić pod pokrywami tundrowo-torfowymi.

#### 7. Piasek średnio- i drobnoziarnisty, miejscami pylasty, z humusem w stropie, zawierający niewielkie bloki i głązy z wapienia skalistego

W obrębie pokryw piaszczystych, głównie na stokach, a także na słabo nachylonych półkach morfologicznych, występują pojedynczo lub w zespołach niewielkie bloki i głązy z wapienia skalistego o częściowo zaokrąglonych krawędziach. Są one niejednokrotnie widoczne także na powierzchni terenu. Stanowią jakby oderwane elementy zespołów opisanych w punkcie 5, jednak zdecydowanie rzadziej rozmieszczone. Średnio- i drobnoziarnisty piasek w tych osadach podlegał przemieszczeniu i wtórnej segregacji przez różne procesy, miejscami jest bardziej pylasty. Nie można wykluczyć tam dostawy pyłu lessowego przez wiatr. Także humus występujący w stropie utworów niekiedy wykazuje smugowanie.

#### 8. Piasek średnio- i drobnoziarnisty z humusem w stropie, z udziałem gruzu z wapienia skalistego o zaokrąglonych krawędziach (pojedyncze głązy i żwir)

W podobnej sytuacji morfologicznej, jak w poprzednim przypadku, pojawiają się piaski średnio- i drobnoziarniste z humusem w stropie i udziałem rumoszu z wapienia skalistego o zaokrąglonych krawędziach. Zwykle następuje to poprzez łagodne przejście od osadu opisanego w punkcie 7. Materiał grubookruchowy występuje tu rzadziej: stanowią go pojedyncze głązy i żwir (rys. 2, profil P-4). Miejscami osad jest go nawet pozbawiony.

We wschodniej części kopuły Zborowa, w obrębie środkowego stopnia morfologicznego, rozciągającego się za „Czarownicą”, seria czystych piasków, warstwowanych równolegle, o miąższości 1 m spoczywała na żółtobrazowej glinie zwietrzelinowej z wapieni (rys. 2, profil P-8). Dla odmiany, w stropie podobnej serii, na jednej z półek w obrębie południowego stoku Zborowa, na głębokości około 20–30 cm stwierdzono smugi namytego humusu z węglami drzewnymi (rys. 2, profil P-5). Podobne procesy naprzemiennego namywania materiału organicznego i mineralnego obserwuje się dzisiaj na odlesionej powierzchni pod „Młynarzami”, w zachod-

niej części obszaru badań A. Osady te budują niższe fragmenty stożków koluwalnych.

#### 9. Piasek średnio- i drobnoziarnisty z humusem, smugowany, z liczniejszym udziałem głązów i żwiru z wapienia skalistego o zaokrąglonych krawędziach

W nieco wyższych częściach stoków niż utwory przedstawione w punkcie 8, piasek średnio- i drobnoziarnisty z humusem zawiera liczniejsze małe głązy o zaokrąglonych krawędziach i żwir z wapienia skalistego. Osad ten jest wyraźnie smugowany, co wskazuje na jego przemieszczanie po stoku. W dół stoku odprowadzany był z niego piasek, a także wyruszane były ze zwietrzałego podłoża grubsze frakcje materiału. Opisywane utwory można zakwalifikować jako osady górnych części stożków koluwalnych.

#### 10. Less piaszczysty z pojedynczymi głązami z wapienia skalistego

Na obu obszarach badawczych występują dwa niewielkie płaty zapiaszczonych lessów. Można w nich też spotkać pojedyncze, zwykle małe głązy i żwiry z wapienia skalistego (rys. 2, profile P-6 i P-11). Jest to dowód zachodzących procesów stokowych. Less na Zborowiu należy w przewodzie do facji stokowej, choć lokalnie ma też cechy charakterystyczne dla facji wysoczyznowej. Osad pochodzi z drugiej części fazy pełni zimnego piętra wisły. Okolice Podlesic, gdzie pojawiają się małe „wysepki” lessów, leżą w sąsiedztwie lelowskiego płata lessowego.

#### 11. Humus, lokalnie z domieszką piasku średnio- i drobnoziarnistego, spoczywający na litym wapieniu skalistym lub na blokach wapienia

W wielu miejscach, na płaskich, wklęsłych lub słabo nachylonych powierzchniach wapiennych wychodni i na większych blokach skalnych, zalega niewielkiej miąższości warstwa humusu, lokalnie z domieszką piasku średnio- i drobnoziarnistego. Jest ona produktem związanym z rozwojem gleb inicjalnych. Warstwa ta osiąga większe miąższości tylko w zagłębieniach krasowych i szczelinach grawitacyjnych. Powstała ona z nagromadzonych szczątków organicznych, głównie pochodzenia roślinnego. Obecność części mineralnych w osadzie jest prawdopodobnie efektem transportu eolicznego.



## 12. Detrytus roślinny

W miejscach osłoniętych od wiatru, a także wśród roślinności kserotermicznej, bądź na obszarach niedawno odsłoniętych spod okrywy leśnej, zachowała się miąższa warstwa detrytus roślinny. Jest on złożony głównie z opadłych liści, drobnych gałązek i patyków, a miejscami także z trocin i wiórów będących pozostałościami po pracach drwalskich. Punktowo występują karpy korzeniowe. Materiał ten jest substancją wyjściową do rozwoju humusu.

## 13. Nasypy antropogeniczne – drobno- okruchowy gruz z kalcytu i wapienia skalistego

Przynajmniej od schyłku XIX w. do końca I połowy XX w. Góra Zborów była na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej jednym z ośrodków, gdzie prowadzono intensywną eksploatację kalcytu i wapienia (CZYŁOK i in., 2008; ŚLUSARCZYK, 2011). W bardzo licznych miejscach pozostały tam rozkute szczeliny skalne, warpie i usypiska odpadów górniczych – hałdy, kopczyki, wały i stożki osypiskowe. Część z hałd rozplantowano lub zasypało nimi wyrobiska. Niektóre z wymienionych form są bardzo małe (ograniczają się nawet do 1 m<sup>2</sup>), ponieważ eksploatację prowadzono tam punktowo, a prace wykonywano ręcznie.

W historii Góry Zborów zaznaczyły się nie tylko fazy eksploatacji surowców, ale i okresy wojen. Z II wojny światowej pochodzą tam liczne budowle ziemne i schrony polowe, na wielu odcinkach wykopane w zwietrzelinach wapiennych, a nawet wykute w litej skale.

Mimo zmian w środowisku, a nawet strat dziedzictwa krajobrazowego czy geologicznego, spowodowanych przez człowieka, należy zauważyć, że obecność drobnookruchowego gruzu wapiennego w wielu miejscach na powierzchni sprzyja dziś np. rozwojowi rędzin. W naturalnych warunkach proces wietrzenia skały wapiennej trwałby znacznie dłużej.

## 14. Nasyp antropogeniczny – odpady różnego typu wypełniające zagłębienie z bunkrem z okresu II wojny światowej

Pośród fortyfikacji na Górze Zborów znajdują się zbudowane przez Niemców betonowe bunkry typu Tobruk. Jeden z obiektów jest usytuowany na południowo-wschodnim skraju spłaszczenia podszczytowego. Przynajmniej od końca lat 50. XX w. sam

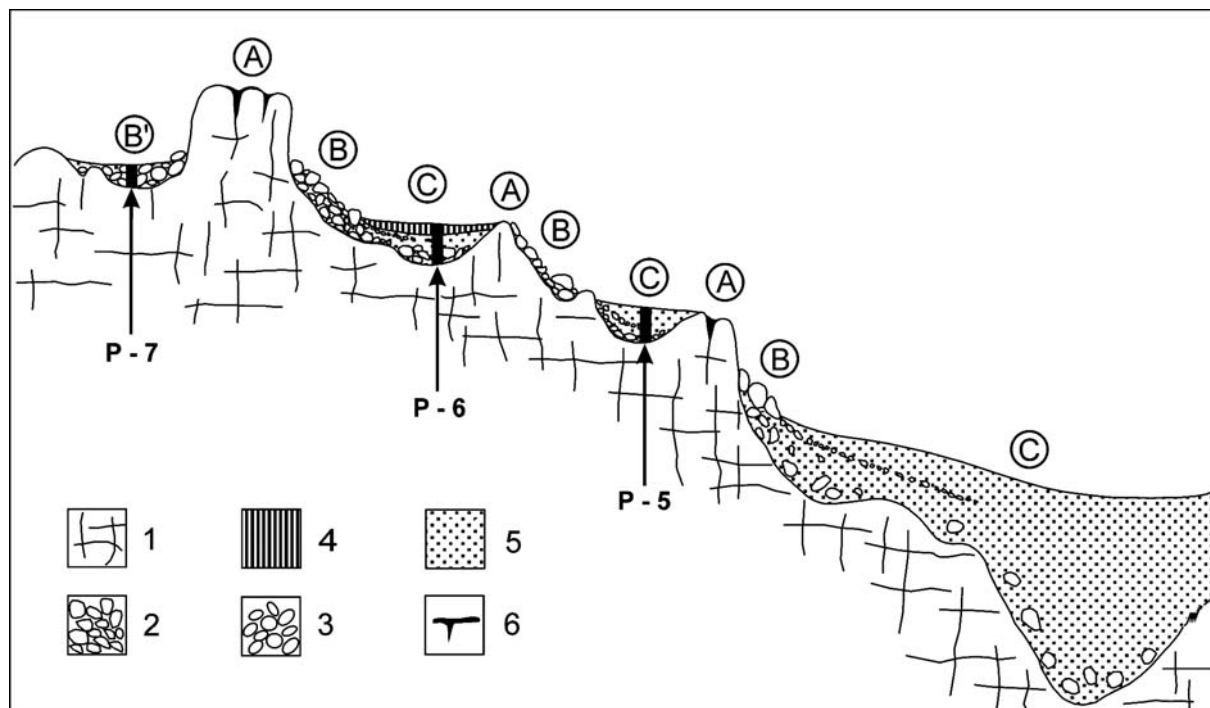
bunkier, jak i wykop, w którym został usytuowany, zaczął służyć jako niekontrolowane wysypisko odpadów: początkowo szklanych butelek i metalowych puszek, a następnie również innych typów opakowań przynoszonych przez turystów. Gromadzono tam także pozostałości opon spalonych w trakcie obrzędu „palenia sobótek”. Aby uzyskać odpowiednio wysokie płomienie opony polewano płynami ropopochodnymi. Pozostałości śmietnika w pewnym okresie zasypało gruntem rodzimym dokonując w ten sposób „rekultywacji”, ale na tym miejscu nadal palono ogniska. Opisywany nasyp antropogeniczny stanowi w obrębie rezerwatu najbardziej uciążliwą pod względem chemicznym pozostałość działalności człowieka.

## ANALIZA WYNIKÓW

Istotą bogactwa krajobrazowego Góry Zborów jest fantazyjna rzeźba terenu uwarunkowana zróżnicowaną odpornością wapieni na procesy wietrzenia. Obecny wygląd tego obszaru zawdzięczamy nie tylko wietrzeniu krasowemu, działającemu z różnym natężeniem, w różnych warunkach klimatycznych, ale także wietrzeniu mrozowemu, biologicznemu i działalności człowieka.

W wyższych partiach Góry Zborów i w Kruczych Skałach dostrzegalna jest strefowość litologiczno-morfologiczna. W centrum znajdują się silnie urozmaicone, górujące nad okolicą, krasowe formy skalne. Następny pas tworzą złomiska bloków i mniejszych okruchów wapieni oderwanych ze ścian. Dalej rozciągają się okryte piaskami stoki z pojedynczymi blokami skalnymi, które spełzły w ostatnim okresie lodowcowym. Najniżej, aż do podnóża, zalegają namyte piaski z przeławieniami materiału okruchowego i humusu. Tam, gdzie występują stopnie terasowe uwarunkowane litologią i tektoniką skał podłoża, opisane wyżej następstwo powtarza się cyklicznie (rys. 3).

Pojawienie się allochtonicznych osadów okrywających stoki, a być może w pewnym okresie i szczyt wzniesienia, było ważnym czynnikiem modyfikującym krasową, przedczwartorzędową rzeźbę terenu. Jak się sądzi, były to osady wodnolodowcowe związane z obecnością w sąsiedztwie Zborowa czoła lądolodu san 2 (MOJSKI, 2005). Góra Zborów znalazła się wówczas w obrębie tzw. wklęsłego nunataka, czy oazy śródlodowcowej (RÓŻYCKI, 1972). Wysokość zasypań osadami fluwiogłacjalnymi w okresie zlodowacenia odrzy różni autorzy oceniają w okolicach Częstochowy i Pradeł na około 320–330 m n.p.m. (RÓŻYCKI, 1972; SEMIL, 1982). Tymczasem na Górze Zborów piaski występują powszechnie nawet



Rys. 3. Schemat rozmieszczenia utworów geologicznych na stokach Góry Zborów:

A – strefa skał wapiennych, B – strefa złomisk skalnych, B' – strefa silnie skrasowiałych bloków i gruzu, C – strefa dominacji krzemianowych osadów czwartorzędowych; 1 – wapień, 2 – bloki i głazy pod ścianami skalnymi, w niższej części stoków strumienie i jezory blokowo-gruzowe oraz pojedyncze bloki i głazy „wpełzające” na osady piaszczyste, 3 – bloki i głazy z wapienia skalistego o silnie zaokrąglonym (owalnym) kształcie zalegające w piasku średnio- i drobnoziarnistym ze znacznym udziałem humusu, 4 – czwartorzędowe piaski średnio- i drobnoziarniste, 5 – less, 6 – humus.

Fig. 3. Scheme of distribution of the surficial geological deposits on slopes of the Góra Zborów:

A – limestone rocks area, B – block-fields, B' – karstified blocks and rock debris area, C – area of predominance of silicious Quaternary deposits; 1 – limestone, 2 – limestone blocks and rock debris near rock walls, in the lower parts of slopes blocks and rock debris and blocky rock debris tongue creeping on sandy deposits, 3 – well-rounded limestone blocks and rock debris lying in a medium- and fine-grained sand with humus, 4 – Quaternary medium- and fine-grained sands, 5 – loess, 6 – humus

powyżej 440 m n.p.m. Piaski na Górze Zborów były jednak w kolejnych cyklach krajobrazowych, szczególnie w okresach chłodnych, przemieszczane nie tylko w dół, ale i przenoszone przez wiatr w wyższe partie terenu. Trudno dziś oszacować udział procesów eolicznych w transporcie piasków w obrębie Góry Zborów, ale wstępne obserwacje, a przede wszystkim dobra obróbka ziaren kwarcowych, zdaje się wskazywać, że dotychczas nie doceniano udziału tego procesu w akumulacji osadów na wzniesieniach Wyżyny. Większość piasków Zborowa i okolicznych wzniesień wykazuje daleko zaawansowany stopień eolizacji.

Na Górze Zborów miąższość piaszczystych i pylastych utworów czwartorzędowych, podlegających przemieszczeniom nie tylko przez wiatr, ale i przez inne czynniki morfotwórcze (gravitacja, płynąca woda, zooturbacja, czynnik antropogeniczny itp.), nie jest duża. Piasków jest nieco więcej jedynie we wschodniej części rezerwatu. Pokrywa piaszczysta maskuje środkowe i dolne części stoków wzniesie-

nia, łagodząc krasową rzeźbę kopalną. W partii przywierzchołkowej charakterystyczne jest zaleganie utworów piaszczystych i pylastych w kotlinowatych zagłębieniach terenu, co przypomina napelnione ziemią gazony. Miąższość osadów czwartorzędowych jest znacznie większa w dolinach sąsiadujących ze Zborowem, gdzie przekracza 20 m.

Na obszarze badawczym A, we wschodniej części kopuły Zborowa, w obrębie środkowego stopnia morfologicznego, rozciągającego się za „Czarownicą”, jednometrowej miąższości seria równoległe warstwowanych, czystych piasków, spoczywała na żółtobrazowej glinie zwieterzelinowej wapieni. Niektórzy badacze dopuszczają pochodzenie tej gliny sprzed okresu zasypania osadami fluwioglacjalnymi zlodowacenia sanu 2 (KRET, 1978).

W okresie ostatnich 150 lat najbardziej drastyczne zmiany w rzeźbie terenu Góry Zborów spowodował człowiek eksploatując surowce i budując umocnienia obronne. Przez minione 50 lat skutki te zostały jednak złagodzone przez naturalne procesy

geomorfologiczne, bądź ukryte przez wkraczającą roślinność. Obecnie najbardziej widoczne są efekty erozji pedialnej (pieszej), wyzwalanej przez turystów, potęgowane przez splukiwanie linijne wód pochodzących z opadów nawalnych i osypywanie. Jakkolwiek powstające w ten sposób nowe odsłonięcia pozwalają na obserwację starszych osadów i struktur, np. gruzowych pokryw peryglacialnych oraz aktywnych procesów morfologicznych, to zakres rozwoju tych zjawisk wydaje się w niektórych miejscach zbyt duży. Problemem pozostaje pytanie, czy w rezerwacie przyrody nieożywionej zgodne z zasadami byłoby ingerowanie w procesy geologiczne, nawet jeśli wywoływane są one przez człowieka? Należy zastanowić się jednak nad racjonalnym wydzieleniem przebiegu ciągów komunikacyjnych dla rosnącego ruchu turystyczno-rekreacyjnego w rezerwacie. Niezbędna jest także sanacja geochemiczna środowiska w strefie bunkra z okresu II wojny światowej, górującego nad Podlesicami.

Terenowe badania powierzchniowych utworów geologicznych Góry Zborów wskazują, że są one bardziej zróżnicowane i mają bardziej złożoną genezę niż dotychczas sądzono. W świetle badań osadów na Płaskowyżu Ojcowskim (PAWELEC, 1997, 2006, 2008) niezbędne jest określenie wieku powierzchniowych utworów geologicznych Zborowa metodami datowań bezwzględnych.

## WNIOSKI

1. Na Górze Zborów występuje znaczne zróżnicowanie powierzchniowych utworów geologicznych. Są to zwietrzeliny węglanowe, krzemianowe osady allochtoniczne, często zmieszane z materiałem lokalnym oraz współczesny humus i detrytus roślinny;
2. Średnio- i drobnoziarniste piaski okrywające stoki wzniesienia charakteryzuje wysoki stopień obróbki eolicznej. Pośród pokryw piaszczystych rozciągają się tam również dwa niewielkie płyty lessów facji stokowej, miejscami noszące cechy lessów facji wysoczyznowej.
3. Na Górze Zborów zaznacza się pierścieniowo-łukowy układ utworów powierzchniowych. Każdy zespół składa się z trzech stref. Pierwszą – centralną – stanowi strefa litych skał wapiennych, drugą – strefa bloków i rumoszu, a trzecią – pasmo dominujących krzemianowych osadów czwartorzędowych. W bardziej urozmaiconych partiach stoków, tam gdzie pojawiają się wychodnie wapieni w postaci stopni morfologicznych, se-

kwencja powtarza się w postaci łuków biegnących od wychodni skał wapiennych w dół stoku.

4. W obrębie środkowego pasa utworów pokrywowych występują: złomiska skalne, strumienie i jęzory blokowo-gruzowe oraz pojedyncze bloki i głazy „wpełzające” na osady piaszczyste.
5. Na Górze Zborów miąższość piaszczystych i pylastych pokryw utworów czwartorzędowych jest zmienna w zależności od urozmaicenia rzeźby podłoża. Brak jej w wielu miejscach na szczycie, w środkowej części stoków jej grubość jest niewielka, rośnie natomiast ku podstawom stoków.

## LITERATURA

- Bednarek J., Haisig J., Wilanowski S., 1983: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, Arkusz Pradła 1 : 50 000. WG, Warszawa.
- Bednarek J., Haisig J., Wilanowski S., Żurek W., 1985: Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Pradła 1 : 50 000. WG, Warszawa: 67 s.
- Bednarek J., Liszkowski J., 1982: Profil kopalnych pokryw wietrzeniowych w Dzibicach (Jura Polska). Biuletyn Geologiczny UW, 26. UW, Warszawa: 89–104.
- Czeppe Z., (red.) 1972: Wartości środowiska przyrodniczego Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i zagadnienia jego ochrony. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej, 1. PAN – Oddział w Krakowie, Kraków: 393 s.
- Czyłok A., Ślusarczyk M., Tyc A., Waga J. M., (red.) 2008: Góra Zborów i okolice. TMZZ, WNoZ UŚ, Zawiercie: 120 s.
- Dulias R., 1997: Późnoglacialny i holoceniński rozwój pokryw pyłowo-piaszczystych w południowej części Wyżyny Częstochowskiej. Geographia, studia et dissertationes, 21. UŚ, Katowice: 7–100.
- Dulias R., Pełka-Gościński J., Szczepke T., 2008: Influence of human activity on the development of aeolian processes in the Silesian-Cracow Upland (Poland). Z. Geomorph. N.F., 52, Suppl. 2, Berlin-Stuttgart: 15–33.
- Gołąb J., 1951: Zasady zdjęć geologicznych. PWT, Katowice: 276 s.
- Gradziński R., 1977: Sedymentacja piasków formierskich na skrasowiakowym podłożu w środkowej części Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Kras i Speleologia, 1. UŚ, Katowice: 59–70.
- Kielkowsky J. i M., 1986: Góra Zborów. Przewodnik wspinaczkowy, 1 i 2, Düsseldorf: 54 s.
- Kleczkowski A., 1972: Zarys budowy geologicznej Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej, 1. PAN – Oddział w Krakowie, Kraków: 11–19.
- Klimaszewski M., 1978: Geomorfologia. PWN, Warszawa: 1098 s.
- Kobylecka S., 1981: Stosunki litologiczno-glebowe Wyżyny Żarkowsko-Częstochowskiej. UŚ, Katowice: 84 s.
- Kret B., 1978: Geomorfologia krasowa okolicy Podlesic. WNoZ UŚ, Sosnowiec (m-pis).

- Madeyska T., 1982: Charakterystyka lessów między Zawadką i Siedliskami koło Szczekocin. *Biuletyn Geologiczny UW*, 26. UW, Warszawa: 75–87.
- Mapa turystyczna Jura Krakowsko-Częstochowska „Góra Zborów i okolice”. Wyd. Kartograficzne Compass, 2004.
- Mojski J. E., 2005: Ziemia polskie w czwartorzędzie. Zarys morfogenezy. PIG, Warszawa: 404 s.
- Pawelec H., 1997: Przejawy procesów peryglacjalnych w rzeźbie Płaskowyżu Ojcowskiego. *Przegl. Geol.*, 45, 3. WG, Warszawa: 313–316.
- Pawelec H., 2006: Origin and palaeoclimatic significance of the Pleistocene slope covers in the Cracow Upland, Southern Poland. *Geomorphology*, 74: 50–69.
- Pawelec H. 2007: Pleistocene evolution of fault-line scarps in the northern margin of the Krzeszowice Graben, South Poland. *Studia Quaternaria*, 24: 29–35.
- Pawelec H., 2008: Geneza skałek wierzchowiowych Płaskowyżu Ojcowskiego na podstawie badań osadów stokowych. *Geologos*, 14: 163–176.
- Pulinowa M., 1989: Rzeźba Gór Stołowych. UŚ, Katowice: 218 s.
- Racinowski R., Szczypek T., Wach J., 2001: Prezentacja i interpretacja wyników badań uziarnienia osadów czwartorzędowych. UŚ, Katowice: 146 s.
- Różycki S. Z., 1972: Plejstocen Polski Środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie. PWN, Warszawa: 316 s.
- Semil J., 1982: Plejstocenska akumulacja w dolinie Krztyńni koło Pradeł. *Biul. Geol. UW*, 26. UW, Warszawa: 63–73.
- Szaflarski J., 1955: Wierzchowiowe formy skalne Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. PTTK Oddział w Częstochowie i Muzeum Regionalne w Częstochowie, Częstochowa: 27 s.
- Szczypek T., 1986: Procesy wydmotwórcze w środkowej części Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej na tle obszarów przyległych. UŚ, Katowice: 183 s.
- Ślusarczyk M., (red.) 2011: Tradycja i teraźniejszość pod Górą Zborów. TMZZ, WNoZ UŚ, Zawiercie: 100 s.
- Tyc A., 2001: Najciekawsze obiekty i zjawiska przyrody nieożywionej Parku Krajobrazowego Orlich Gniazd. Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego, Dąbrowa Górnicza-Będzin: 133 s.
- Waga J. M., 1992: Charakterystyka pola wydmowego „Wojcieszek” koło Kroczyca na tle utworów podłoża (Wyżyna Częstochowska). W: Szczypek T. (red.): Wybrane zagadnienia geomorfologii eolicznej. WNoZ UŚ, SGP, Sosnowiec: 167–183.